

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

**Geänderte Patentansprüche:**

1. Adsorptionsmaterial (1), insbesondere für die Herstellung von Schutzmate-  
5 rialien, aufweisend ein insbesondere flächiges Trägermaterial (2), eine zu-  
mindest im wesentlichen luftundurchlässige, wasserdampfdurchlässige  
Sperrschicht (3) und eine Adsorptionsschicht (4), wobei die Sperrschicht  
(3) auf dem Trägermaterial (2) aufgebracht ist und gleichzeitig als Haft-  
schicht für die auf der dem Trägermaterial (2) abgewandten Seite der Sperr-  
schicht (3) angeordnete Adsorptionsschicht (4) dient, und die Sperrschicht  
10 (3) als ein mehrschichtiges Laminat und/oder als ein mehrschichtiger Ver-  
bund aus mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei miteinander ver-  
bundenen Schichten oder Lagen ausgebildet ist.
2. Adsorptionsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das  
15 Laminat oder der Verbund eine Kernschicht und zwei mit der Kernschicht  
verbundene äußere Schichten umfaßt, insbesondere wobei die Kernschicht  
auf Basis eines Polymers auf Cellulose- oder Polyurethangrundlage ausge-  
bildet ist und/oder die zwei mit der Kernschicht verbundenen äußeren  
Schichten auf Basis eines Polymers auf Polyurethan-, Polyetheramid- und/  
20 oder Polyesteramidgrundlage, vorzugsweise auf Basis eines Polyurethans,  
ausgebildet sind.
3. Adsorptionsmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die  
25 Kernschicht, insbesondere auf Basis eines Polymers auf Cellulose- oder Po-  
lyurethangrundlage, als 1 bis 100 µm, insbesondere 5 bis 50 µm, vorzugs-  
weise 10 bis 20 µm dicke Membran ausgebildet ist und/oder daß die zwei  
mit der Kernschicht verbundenen äußeren Schichten, insbesondere auf Ba-  
sis eines Polymers auf Polyurethan-, Polyetheramid- und/oder Polyester-  
amidgrundlage, vorzugsweise auf Basis eines Polyurethans, jeweils als 1  
30 bis 100 µm, insbesondere 5 bis 50 µm, vorzugsweise 5 bis 10 µm dicke  
Membran ausgebildet sind.

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

4. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht (3) bei 25 °C eine Wasserdampfdurchlässigkeit von mindestens 20 l/m<sup>2</sup> pro 24 h bei einer Dicke von 50 µm aufweist und/oder daß das Adsorptionsmaterial (1) bei 25 °C eine Wasserdampfdurchlässigkeit von mindestens 10 l/m<sup>2</sup> pro 24 h, insbesondere mindestens 15 l/m<sup>2</sup> pro 24 h, vorzugsweise mindestens 20 l/m<sup>2</sup> pro 24 h, bei einer Dicke der Sperrschicht (3) von 50 µm aufweist.
5. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (2) ein vorzugsweise luftdurchlässiges Textilmaterial, insbesondere ein textiles Flächengebilde, ist, insbesondere wobei das Textilmaterial ein Gewebe, Gewirke, Gestricke, Gelege oder Textilverbundstoff sein kann, insbesondere wobei der Textilverbundstoff ein Vlies sein kann.
6. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (2) oleophobiert ist, insbesondere durch eine spezielle Imprägnierung, und/oder daß das Trägermaterial (2) ein Flächengewicht von 50 bis 300 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 75 bis 250 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 90 bis 175 g/m<sup>2</sup>, aufweist und/oder daß das Trägermaterial (2) ein luftdurchlässiges, 75 bis 250 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 90 bis 175 g/m<sup>2</sup> schweres textiles Flächengebilde ist, welches oleophob ausgerüstet sein kann.
7. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht (3) als kontinuierliche, geschlossene Schicht auf dem Trägermaterial (2) aufgetragen ist und/oder daß die Dicke der Sperrschicht (3) 1 bis 1.000 µm, insbesondere 1 bis 500 µm, vorzugsweise 5 bis 250 µm, bevorzugt 10 bis 150 µm, besonders bevorzugt von 10 bis 100 µm, ganz besonders bevorzugt von 20 bis 50 µm, beträgt und/oder daß die Sperrschicht (3) in Mengen von 1 bis 250 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 150 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 20 bis 100 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 25 bis 60 g/m<sup>2</sup>, aufgetragen ist, bezogen auf das Trockengewicht der Sperrschicht (3).

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

8. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht (3) allenfalls nur geringfügig quellfähig ist, insbesondere wobei die Quellfähigkeit und/oder das Wasseraufnahmevermögen der Sperrschicht (3) höchstens 35 %, insbesondere höchstens 25 %, vorzugsweise höchstens 20 %, bezogen auf das Eigengewicht der Sperrschicht (3), beträgt und/oder daß die Sperrschicht (3) gegenüber Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, und/oder gegenüber Aerosolen zumindest im wesentlichen undurchlässig ist oder zumindest deren Durchtritt verzögert und/oder daß die Sperrschicht (3) gegen chemische Gifte und Kampfstoffe, insbesondere Hautgifte, im wesentlichen undurchlässig ist oder zumindest deren Durchtritt verzögert.
9. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht (3) keine oder im wesentlichen keine stark hydrophilen Gruppen, insbesondere keine Hydroxylgruppen, aufweist und/oder daß die Sperrschicht (3) schwach hydrophile Gruppen, insbesondere Polyethergruppen, aufweist.
10. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Adsorptionsschicht (4) aus diskreten Aktivkohleteilchen, vorzugsweise in Kornform ("Kornkohle") oder Kugelform ("Kugelnkohle"), besteht, insbesondere wobei der mittlere Durchmesser der Aktivkohleteilchen insbesondere  $< 0,5$  mm, vorzugsweise  $< 0,4$  mm, bevorzugt  $< 0,35$  mm, besonders bevorzugt  $< 0,3$  mm, ganz besonders bevorzugt  $\leq 0,25$  mm, beträgt und/oder der mittlere Durchmesser der Aktivkohleteilchen mindestens 0,1 mm beträgt und/oder insbesondere wobei das Adsorptionsmaterial (1) die Aktivkohleteilchen in einer Menge von 5 bis 500 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 400 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 20 bis 300 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 25 bis 250 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt 50 bis 150 g/m<sup>2</sup>, ganz besonders bevorzugt 50 bis 100 g/m<sup>2</sup>, enthält und/oder insbesondere wobei die Aktivkohleteilchen eine innere Oberfläche (BET) von mindestens 800 m<sup>2</sup>/g, insbesondere von mindestens 900 m<sup>2</sup>/g, vorzugsweise mindestens 1.000 m<sup>2</sup>/g, bevorzugt im Bereich von 800 bis 1.500 m<sup>2</sup>/g, aufweisen.

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

11. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Adsorptionsschicht (4) Aktivkohlefasern, insbesondere in Form eines Aktivkohleflächengebildes, umfaßt, insbesondere wobei das Aktivkohleflächengebilde ein Flächengewicht von 20 bis 200 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 30 bis 150 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 50 bis 120 g/m<sup>2</sup>, aufweist und/oder insbesondere wobei das Aktivkohleflächengebilde ein Aktivkohlegewebe, -gewirke, -gelege oder -verbundstoff, insbesondere auf Basis von carbonisierter und aktivierter Cellulose und/oder eines carbonisierten und aktivierten Acrylnitrils, ist.
12. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Adsorptionsschicht (4) außerdem mit mindestens einem Katalysator imprägniert ist, insbesondere wobei als Katalysator Enzyme und/oder Metallionen, vorzugsweise Kupfer-, Silber-, Cadmium-, Platin-, Palladium-, Zink- und/oder Quecksilberionen, verwendet sind und/oder die Menge an Katalysator 0,05 bis 12 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt 2 bis 8 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Adsorptionsschicht (4), beträgt.
13. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Adsorptionsschicht (4) zu mindestens 50 %, insbesondere zu mindestens 60 %, vorzugsweise zu mindestens 70 %, für die zu adsorbierenden Gifte und Kampfstoffe frei zugänglich ist und/oder die Adsorptionsschicht (4) zu höchstens 50 %, insbesondere zu höchstens 40 %, vorzugsweise zu höchstens 30 %, von der Sperrschicht (3) bedeckt ist.
14. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Adsorptionsmaterial (1) außerdem eine Abdeckschicht (5) aufweist, die auf der Adsorptionsschicht (4) aufgebracht ist, insbesondere wobei die Abdeckschicht (5) an der Adsorptionsschicht befestigt ist, insbesondere mittels eines Klebstoffs, welcher vorzugsweise diskontinuierlich, bevorzugt punktförmig, auf der Abdeckschicht (5) aufgetragen ist, oder mittels eines Schmelzklebergewebes ("Schmelzkleberweb"),

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

und/oder insbesondere wobei die Abdeckschicht (5) ein vorzugsweise luftdurchlässiges Textilmaterial, insbesondere ein textiles Flächengebilde, vorzugsweise ein Gewebe, Gewirke, Gestricke, Gelege oder Textilverbundstoff, wie z. B. ein Vlies, insbesondere ein Polyamid/Polyester-Vlies (PA/PES-Vlies), ist und/oder insbesondere wobei das Abdeckmaterial (5) abriebfest ausgebildet ist und insbesondere aus einem abriebfesten Textilmaterial besteht und/oder insbesondere wobei das Abdeckmaterial (5) ein Flächengewicht von 5 bis 75 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 15 bis 30 g/m<sup>2</sup>, aufweist.

10

15. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Adsorptionsmaterial (1) einen Wasserdampfdurchgangswiderstand  $R_{et}$  unter stationären Bedingungen, gemessen nach DIN EN 31 092: 1993 (Februar 1994) und internationaler Norm ISO 11 092, bei 35 °C von höchstens 30 (m<sup>2</sup> · Pascal) / Watt, insbesondere höchstens 25 (m<sup>2</sup> · Pascal) / Watt, vorzugsweise höchstens 20 (m<sup>2</sup> · Pascal) / Watt, bei einer Dicke der Sperrschicht (3) von 50 µm aufweist und/oder daß die Sperrschicht (3) einen Wasserdampfdurchgangswiderstand  $R_{et}$  unter stationären Bedingungen, gemessen nach DIN EN 31 092:1993 (Februar 1994) und internationaler Norm ISO 11 092, bei 35 °C von höchstens 25 (m<sup>2</sup> · Pascal) / Watt, insbesondere höchstens 20 (m<sup>2</sup> · Pascal) / Watt, vorzugsweise höchstens 13 (m<sup>2</sup> · Pascal) / Watt, bei einer Dicke von 50 µm aufweist.

15

20

16. Adsorptionsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Adsorptionsmaterial (1) eine Barrierewirkung gegenüber chemischen Kampfstoffen, insbesondere Bis[2-chlorethyl]sulfid (Senfgas, Lost, Gelbkreuz), gemessen nach CRDEC-SP-84010, Methode 2.2, von höchstens 4 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h, insbesondere höchstens 3,5 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h, vorzugsweise höchstens 3,0 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h, besonders bevorzugt höchstens 2,5 µg/cm<sup>2</sup> pro 24 h, bei einer Dicke der Sperrschicht (3) von 50 µm aufweist.

25

30

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

17. Verfahren zur Herstellung eines Adsorptionsmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
- (a) Bereitstellung eines Trägermaterials (2), wie in den Ansprüchen 1, 5  
5 und 6 definiert, insbesondere in Bahnform; dann
  - (b) Aufbringung einer vorzugsweise wäßrigen Dispersion, enthaltend ein Isocyanat und einen isocyanatreaktiven Vernetzer auf das Trägermaterial (2), insbesondere durch Aufsprühen, Aufrakeln oder dergleichen  
10 und in Mengen, wie in Anspruch 7 definiert; dann
  - (c) Vortrocknung der in Schritt (b) aufgetragenen Dispersionen, insbesondere bis zur Entfernung des Wassers, wobei die Vortrocknungstemperaturen insbesondere unterhalb der Vernetzungstemperatur der Dispersion liegen und vorzugsweise etwa 80 °C bis 120 °C, besonders bevorzugt etwa 100 °C, betragen, so daß eine kontinuierliche, geschlossene  
15 klebrige Schicht oder Film entsteht, die oder der gleichzeitig als Haftschrift für die im sich anschließenden Schritt (d) aufzubringende Schicht und/oder Membran auf Basis eines Polymers auf Cellulosegrundlage, wie in den Ansprüchen 2 und 3 definiert, dient; dann  
20
  - (d) Aufbringen einer Schicht und/oder Membran auf Basis eines Polymers auf Cellulosegrundlage, wie in den Ansprüchen 2 und 3 definiert, auf die in Schritt (c) erzeugte, noch klebrige Haftschrift; dann  
25
  - (e) Aufbringung einer vorzugsweise wäßrigen Dispersion, enthaltend ein Isocyanat und einen isocyanatreaktiven Vernetzer auf die in Schritt (d) aufgebraute Schicht und/oder Membran auf Basis eines Polymers auf Cellulosegrundlage, insbesondere durch Aufsprühen, Aufrakeln oder  
30 dergleichen und in Mengen, wie in Anspruch 7 definiert; dann
  - (f) gegebenenfalls Vortrocknung der in Schritt (e) aufgetragenen Dispersionen, insbesondere bis zur Entfernung des Wassers, wobei die Vortrocknungstemperaturen insbesondere unterhalb der Vernetzungstemperatur der Dispersion liegen und vorzugsweise etwa 80 °C bis 120 °C, besonders bevorzugt etwa 100 °C, betragen, so daß eine kontinuierliche, geschlossene klebrige Schicht oder Film entsteht, die oder der  
35

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

gleichzeitig als Haftschrift für die im sich anschließenden Schritt (g) aufzubringende Adsorptionsschicht (4) dient; dann

- 5 (g) Aufbringen der Adsorptionsschicht (4), wie in den Ansprüchen 1 und 10 bis 13 definiert, auf die in Schritt (e) aufgebraute, aus der Dispersion bestehende Schicht oder aber auf die in Schritt (f) erzeugte, noch klebrige Haftschrift, insbesondere in Mengen wie in den Ansprüchen 10 und 11 definiert; dann
- 10 (h) Trocknen und/oder Vernetzen der Dispersion oder der noch klebrigen Haftschrift unter Erwärmen oberhalb der Vernetzungstemperatur, vorzugsweise bei Temperaturen von 140 bis 180 °C oder mehr, so daß eine Sperrschicht (3), wie in den Ansprüchen 1 bis 4, 7 bis 9, 15 und 16 definiert, mit der darauf aufgebrauten Adsorptionsschicht (4) resultiert; dann
- 15 (i) gegebenenfalls Aufbringung eines Abdeckmaterials (5), wie in Anspruch 14 definiert, auf die Adsorptionsschicht (4), insbesondere wobei der Schritt (i) zusammen mit Schritt (h) durchgeführt werden kann.
- 20 18. Verfahren zur Herstellung eines Adsorptionsmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
- 25 (a) Bereitstellung einer Trennschicht, insbesondere in Form eines vorzugsweise silikonisierten oder gewachsenen Trennpapiers; dann
- 30 (b) Aufbringung einer vorzugsweise wäßrigen Dispersion, enthaltend ein Isocyanat und einen isocyanatreaktiven Vernetzer auf die Trennschicht, insbesondere durch Aufsprühen, Aufrakeln oder dergleichen und in Mengen, wie in Anspruch 7 definiert; dann
- 35 (c) Vortrocknung der in Schritt (b) aufgebrauten, aus der Dispersion bestehenden Schicht, insbesondere bis zur Entfernung des Wassers, gegebenenfalls unter Vernetzen; dann
- (d) erneute Aufbringung einer vorzugsweise wäßrigen Dispersion, enthaltend ein Isocyanat und einen isocyanatreaktiven Vernetzer auf die in Schritt (c) erhaltene, getrocknete und gegebenenfalls vernetzte Schicht,

Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

insbesondere durch Aufsprühen, Aufrakeln oder dergleichen und in Mengen, wie in Anspruch 7 definiert; dann

- 5 (e) gegebenenfalls Vortrocknung der in Schritt (d) erhaltenen zweiten Schicht, insbesondere bis zur Entfernung des Wassers, und Aufbringung eines Trägermaterials (2), wie in den Ansprüchen 1, 5 und 6 definiert, insbesondere in Bahnform, auf die in Schritt (d) erhaltene zweite Schicht; dann
- 10 (f) gegebenenfalls Vortrocknung der in Schritt (d) aufgetragenen zweiten Schicht, insbesondere bis zur Entfernung des Wassers, gegebenenfalls unter Vernetzen; dann
- 15 (g) Entfernen der Trennschicht; dann
- 20 (h) erneute Aufbringung einer vorzugsweise wäßrigen Dispersion, enthaltend ein Isocyanat und einen isocyanatreaktiven Vernetzer auf die zuvor mit der Trennschicht bedeckte Seite der in Schritt (c) erhaltenen, getrockneten und gegebenenfalls vernetzten Schicht, insbesondere durch Aufsprühen, Aufrakeln oder dergleichen und in Mengen, wie in Anspruch 7 definiert; dann
- 25 (i) gegebenenfalls Vortrocknung der in Schritt (h) aufgetragenen Dispersionen, insbesondere bis zur Entfernung des Wassers, wobei die Vortrocknungstemperaturen insbesondere unterhalb der Vernetzungstemperatur der Dispersion liegen und vorzugsweise etwa 80 °C bis 120 °C, besonders bevorzugt etwa 100 °C, betragen, so daß eine kontinuierliche, geschlossene klebrige Schicht oder Film entsteht, die oder der gleichzeitig als Haftschrift für die im sich anschließenden Schritt (j) aufzubringende Adsorptionsschicht (4) dient; dann
- 30 (j) Aufbringen der Adsorptionsschicht (4), wie in den Ansprüchen 1 und 10 bis 13 definiert, auf die in Schritt (h) aufgebrachte, aus der Dispersion bestehende Schicht oder aber auf die in Schritt (i) erzeugte, noch klebrige Haftschrift, insbesondere in Mengen wie in den Ansprüchen
- 35 10 und 11 definiert; dann



Internationales Aktenzeichen: PCT/EP 03/08649

25. Oktober 2004

Anmelder: Blücher GmbH et al.

- 5 (k) Trocknen und/oder Vernetzen der Dispersion oder der noch klebrigen Haftschrift unter Erwärmen oberhalb der Vernetzungstemperatur, vorzugsweise bei Temperaturen von 140 bis 180 °C oder mehr, so daß eine Sperrschicht (3) auf Basis eines Laminats oder Verbunds von drei miteinander verbundenen Polyurethanschichten mit der darauf aufgetragenen Adsorptionsschicht (4) resultiert; dann
- 10 (l) gegebenenfalls Aufbringung eines Abdeckmaterials (5), wie in Anspruch 14 definiert, auf die Adsorptionsschicht (4), insbesondere wobei der Schritt (k) zusammen mit Schritt (l) durchgeführt werden kann.
- 15 19. Verwendung eines Adsorptionsmaterials (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 zur Herstellung von Schutzmaterialien aller Art, insbesondere Schutzanzügen, Schutzhandschuhen und Schutzabdeckungen, vorzugsweise für den ABC-Einsatz.
- 20 20. Verwendung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (2) der Schadstoffquelle zugewandt ist.
- 25 21. Schutzmaterialien, insbesondere Schutzanzüge, Schutzhandschuhe und Schutzabdeckungen, hergestellt unter Verwendung eines Adsorptionsmaterials (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 und/oder aufweisend ein Adsorptionsmaterial (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16.
22. Schutzmaterialien nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (2) der Schadstoffquelle zugewandt ist und/oder daß es sich um Schutzanzüge handelt, wobei das Trägermaterial (2) beim Tragen der Schutzanzüge auf der vom Körper abgewandten Seite angeordnet ist.

English Translation of

5

Amended Claims 1 to 22

10

Filed During International  
Preliminary Examination

15

20

On October 25, 2004

## Amended Claims 1 to 22:

1. An adsorbing material (1), especially for  
producing protective materials, comprising an  
5 especially sheetlike carrier material (2), an at  
least essentially air-impervious, water-vapor-  
pervious barrier layer (3) and an adsorbing layer  
(4), wherein the barrier layer (3) is atop the  
carrier material (2) and also serves as a bonding  
10 layer for the adsorbing layer (4) disposed on that  
side of the barrier layer (3) which is remote from  
the carrier material (2) and wherein the barrier  
layer (3) is formed as a multilayered laminate  
and/or as a multilayered composite comprising at  
15 least two and preferably at least three  
interconnected layers or plies.
2. The adsorbing material according to claim 1,  
characterized in that the laminate or composite  
20 comprises a core layer and two outer layers  
connected to the core layer, especially wherein  
the core layer is formed on the basis of a  
cellulose- or polyurethane-based polymer and/or  
the two outer layers connected to the core layer  
25 are formed on the basis of a polyurethane-, poly-  
etheramide- and/or polyesteramide-based polymer,  
preferably on the basis of a polyurethane.
3. The adsorbing material according to claim 2,  
30 characterized in that the core layer, especially  
on the basis of a cellulose- or polyurethane-based  
polymer, is formed as a membrane 1 to 100  $\mu\text{m}$ ,  
especially 5 to 50  $\mu\text{m}$  and preferably 10 to 20  $\mu\text{m}$   
in thickness, and/or in that the two outer layers  
35 connected to the core layer, especially on the  
basis of a polyurethane-, polyetheramide- and/or  
polyesteramide-based polymer, preferably on the  
basis of a polyurethane, are each formed as a  
membrane 1 to 100  $\mu\text{m}$ , especially 5 to 50  $\mu\text{m}$  and

preferably 5 to 10  $\mu\text{m}$  in thickness.

4. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the barrier layer (3) has a 25°C water vapor transmission rate of at least 20  $\text{l/m}^2$  per 24 h when 50  $\mu\text{m}$  in thickness and/or in that the adsorbing material (1) has a 25°C water vapor transmission rate of at least 10  $\text{l/m}^2$  per 24 h, especially at least 15  $\text{l/m}^2$  per 24 h and preferably at least 20  $\text{l/m}^2$  per 24 h when the barrier layer (3) is 50  $\mu\text{m}$  in thickness.
5. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the carrier material (2) is a preferably air pervious textile material, especially a textile fabric, especially wherein the textile material can be a woven, loop-formingly knitted, loop-drawingly knitted, nonwoven-scrim or bonded-fiber fabric, especially wherein the bonded-fiber fabric may be a batt.
6. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the carrier material (2) is oleophobicized, especially by a specific impregnation, and/or in that the carrier material (2) has a basis weight in the range from 50 to 300  $\text{g/m}^2$ , especially in the range from 75 to 250  $\text{g/m}^2$  and preferably in the range from 90 to 175  $\text{g/m}^2$ , and/or in that the carrier material (2) is an air pervious textile fabric which has a basis weight in the range from 75 to 250  $\text{g/m}^2$  and preferably in the range from 90 to 175  $\text{g/m}^2$  and may be finished to be oleophobic.
7. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the barrier layer (3) forms a continuous,

uninterrupted layer on the carrier material (2) and/or in that the thickness of the barrier layer (3) is in the range from 1 to 1000  $\mu\text{m}$ , especially in the range from 1 to 500  $\mu\text{m}$ , preferably in the range from 5 to 250  $\mu\text{m}$ , more preferably in the range from 10 to 150  $\mu\text{m}$ , even more preferably in the range from 10 to 100  $\mu\text{m}$  and most preferably in the range from 20 to 50  $\mu\text{m}$  and/or in that the barrier layer (3) is applied in amounts from 1 to 250  $\text{g}/\text{m}^2$ , especially 10 to 150  $\text{g}/\text{m}^2$ , preferably 20 to 100  $\text{g}/\text{m}^2$  and more preferably 25 to 60  $\text{g}/\text{m}^2$ , based on the dry weight of the barrier layer (3).

8. An adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the barrier layer (3) is only minimally swellable if at all, especially wherein the swellability and/or the water uptake capacity of the barrier layer (3) is not more than 35%, especially not more than 25% and preferably not more than 20%, based on the own weight of the barrier layer (3), and/or in that the barrier layer (3) is at least essentially impervious to liquids, especially water, and/or to aerosols or at least retards their passage and/or in that the barrier layer (3) is essentially impervious to chemical poisons and warfare agents, especially contact poisons, or at least retards their passage.

9. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the barrier layer (3) has no or essentially no strongly hydrophilic groups, especially no hydroxyl groups, and/or in that the barrier layer (3) has weakly hydrophilic groups, especially polyether groups.

10. The adsorbing material according to any of the preceding claims, characterized in that the adsorbing layer (4) consists of discrete activated carbon particles, preferably in granular form ("granulocarbon") or spherical form ("spherocarbon"), especially wherein the measure of central tendency diameter of the activated carbon particles is especially  $<0.5$  mm, preferably  $<0.4$  mm, more preferably  $<0.35$  mm, even more preferably  $<0.3$  mm and most preferably  $\leq 0.25$  mm and/or the measure of central tendency diameter of the activated carbon particles is at least 0.1 mm and/or especially wherein the adsorbing material (1) includes the activated carbon particles in an amount from 5 to 500 g/m<sup>2</sup>, especially 10 to 400 g/m<sup>2</sup>, preferably 20 to 300 g/m<sup>2</sup>, more preferably 25 to 250 g/m<sup>2</sup>, even more preferably 50 to 150 g/m<sup>2</sup> and most preferably 50 to 100 g/m<sup>2</sup>, and/or especially wherein the activated carbon particles have an internal surface area (BET) of at least 800 g/m<sup>2</sup>, especially of at least 900 g/m<sup>2</sup>, preferably at least 1000 g/m<sup>2</sup> and more preferably in the range from 800 to 1500 g/m<sup>2</sup>.
11. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the adsorbing layer (4) comprises activated carbon fibers, especially in the form of an activated carbon fabric, especially wherein the activated carbon fabric has a basis weight in the range from 20 to 200 g/m<sup>2</sup>, especially in the range from 30 to 150 g/m<sup>2</sup> and preferably in the range from 50 to 120 g/m<sup>2</sup>, and/or especially wherein the activated carbon fabric is a woven, loop-formingly knitted, nonwoven-scrim or bonded-fiber activated carbon fabric, especially on the basis of carbonized and activated cellulose and/or of a carbonized and activated acrylonitrile.

12. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the adsorbing layer (4) is additionally impregnated with at least one catalyst, especially wherein the catalyst used comprises enzymes and/or metal ions, preferably copper, silver, cadmium, platinum, palladium, zinc and/or mercury ions, and/or the amount of catalyst is in the range from 0.05% to 12% by weight, preferably in the range from 1% to 10% by weight and more preferably in the range from 2% to 8% by weight, based on the weight of the adsorbing layer (4).
13. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the proportion of the adsorbing layer (4) which is freely accessible for poisons and warfare agents to be adsorbed is at least 50%, especially at least 60% and preferably at least 70%, and/or the proportion of the adsorbing layer (4) which is covered by the barrier layer (3) is not more than 50%, especially not more than 40% and preferably not more than 30%.
14. The adsorbing material according to any one of the preceding claims, characterized in that the adsorbing material (1) further comprises a covering layer (5) atop the adsorbing layer (4), especially wherein the covering layer (5) is secured to the adsorbing layer, especially by means of an adhesive which is preferably applied discontinuously and more preferably spotwise on the covering layer (5), or by means of a hotmelt web, and/or especially wherein the covering layer (5) is a preferably air pervious textile material, especially a textile fabric, preferably a woven, loop-formingly knitted, loop-drawingly knitted, nonwoven-scrim or bonded-fiber fabric, such as a batt for example, especially a polyamide/polyester

- (PA/PES) batt, and/or especially wherein the covering material (5) is abrasion resistant and especially consists of an abrasion-resistant textile material and/or wherein the covering material (5) has a basis weight in the range from 5 to 75 g/m<sup>2</sup>, especially in the range from 10 to 50 g/m<sup>2</sup> and preferably in the range from 15 to 30 g/m<sup>2</sup>.
- 10 15. An adsorbing material (1) according to any one of the preceding claims, characterized in that the adsorbing material (1) has a steady state water vapor transmission resistance  $R_{et}$ , measured according to DIN EN 31 092: 1993 (February 1994) and ISO 11 092, at 35°C of not more than 30 (m<sup>2</sup>·pascal)/watt, especially not more than 25 (m<sup>2</sup>·pascal)/watt, and preferably not more than 20 (m<sup>2</sup>·pascal)/watt, when the barrier layer (3) is 50 µm in thickness, and/or in that the barrier layer (3) has a steady state water vapor transmission resistance  $R_{et}$ , measured according to DIN EN 31 092: 1993 (February 1994) and ISO 11 092, at 35°C of not more than 25 (m<sup>2</sup>·pascal)/watt, especially not more than 20 (m<sup>2</sup>·pascal)/watt, and preferably not more than 13 (m<sup>2</sup>·pascal)/watt, when 50 µm in thickness.
16. An adsorbing material (1) according to any one of the preceding claims, characterized in that the adsorbing material (1) offers permeation resistance to chemical warfare agents, especially bis[2-chloroethyl] sulfide (mustard gas, Hd, Yellow Cross, measured according to CRDC-SP-84010, method 2.2, allowing not more than 4 µg/cm<sup>2</sup> per 24 h, especially not more than 3.5 µg/cm<sup>2</sup> per 24 h, preferably not more than 3.0 µg/cm<sup>2</sup> per 24 h and more preferably not more than 2.5 µg/cm<sup>2</sup> per 24 h when the barrier layer (3) is 50 µm in thickness.



17. A process for producing an adsorbing material according to any one of claims 1 to 16, characterized by the following steps:
- 5 (a) providing a carrier material (2) as defined in claims 1, 5 and 6, especially in continuous sheet form; then
  - 10 (b) applying a preferably aqueous dispersion comprising an isocyanate and an isocyanate-reactive crosslinker to the carrier material (2), especially by spraying, doctor coating or the like and in amounts as defined in claim 7; then
  - 15 (c) predrying the dispersion applied in step (b), especially until the water is removed, wherein the predrying temperatures are especially below the crosslinking temperature of the dispersion and preferably amount to about 80°C to 120°C and more preferably about 100°C, to form a continuous, uninterrupted tacky layer or film which also serves as a bonding layer for the layer and/or membrane based on a cellulose-based polymer as defined in claims 2 and 3 to be applied in subsequent step (d); then
  - 20 (d) applying a layer and/or membrane based on a cellulose-based polymer as defined in claims 2 and 3 to the still tacky bonding layer generated in step (c); then
  - 25 (e) applying a preferably aqueous dispersion comprising an isocyanate and an isocyanate-reactive crosslinker to the step (d) applied layer and/or membrane based on a cellulose-based polymer, especially by spraying, doctor coating or the like and in amounts as defined in claim 4; then
  - 30 (f) optionally predrying the dispersions applied in step (b), especially until the water is removed, wherein the predrying temperatures are especially below the crosslinking
  - 35

temperature of the dispersion and preferably amount to about 80°C to 120°C and more preferably about 100°C, to form a continuous, uninterrupted tacky layer or film which also serves as a bonding layer for the adsorbing layer (4) to be applied in subsequent step (g); then

(g) applying the adsorbing layer (4) as defined in claims 10 to 13 to the step (e) applied layer, consisting of the dispersion, or else to the step (f) generated, still tacky bonding layer, especially in amounts as defined in claims 10 and 11; then

(h) drying and/or crosslinking the dispersion or the still tacky bonding layer by heating to above the crosslinking temperature, preferably at temperatures of 140 to 180°C or more, to form a barrier layer (3) as defined in claims 1 to 4, 7 to 9, 15 and 16 supporting the adsorbing layer (4) applied thereto; then

(i) optionally applying a covering material (5) as defined in claim 14 to the adsorbing layer (4), especially wherein step (i) may be carried out together with step (h).

18. A process for producing an adsorbing material according to any one of claims 1 to 16, characterized by the following steps:

(a) providing a release layer, especially in the form of a preferably siliconized or waxed release paper; then

(b) applying a preferably aqueous dispersion comprising isocyanate and an isocyanate-reactive crosslinker to the release layer, especially by spraying, doctor coating and the like and in amounts as defined in claim 7; then

(c) predrying the step (b) applied layer,

consisting of the dispersion, especially until the water is removed, with or without crosslinking; then

- 5 (d) renewedly applying a preferably aqueous dispersion comprising an isocyanate and an isocyanate-reactive crosslinker to the step (c) produced, dried and optionally crosslinked layer, especially by spraying, doctor coating and the like and in amounts as defined in claim 7; then
- 10 (e) optionally predrying the step (d) produced second layer especially until the water is removed, and applying a carrier material (2) as defined in claims 1, 5 and 6, especially
- 15 in continuous sheet form, to the second layer obtained in step (d); then
- (f) optionally predrying the step (d) applied second layer, especially until the water is removed, with or without crosslinking; then
- 20 (g) removing the release layer; then
- (h) renewedly applying a preferably aqueous dispersion comprising isocyanate and an isocyanate-reactive crosslinker to that side of the dried and optionally crosslinked layer
- 25 obtained in step (c) that was previously covered with the release layer, especially by spraying, doctor coating or the like and in amounts as defined in claim 7; then
- (i) optionally predrying the dispersions applied
- 30 in step (h), especially until the water is removed, the predrying temperatures being especially below the crosslinking temperature of the dispersion and preferably amounting to about 80°C to 120°C and preferably about
- 35 100°C to form a continuous, uninterrupted tacky layer or film which also serves as bonding layer for the adsorbing layer (4) to be applied in subsequent step (j); then
- (j) applying the adsorbing layer (4) as defined

in claims 1 and 10 to 13 to the step (h) applied layer, consisting of the dispersion, or else to the step (i) generated, still tacky bonding layer, especially in amounts as defined in claims 10 and 11; then

(k) drying and/or crosslinking the dispersion or the still tacky bonding layer by heating to above the crosslinking temperature, preferably at temperatures of 140 to 180°C or more to form a barrier layer (3) based on a laminate or composite of three interconnected polyurethane layers supporting the adsorbing layer (4) applied thereto; then

(l) optionally applying a covering material (5) as defined in claim 14 to the adsorbing layer (4), especially wherein step (k) may be carried out together with step (l)

19. The use of an adsorbing material (1) according to any one of claims 1 to 16 for producing protective materials of any kind, especially protective suits, protective gloves and protective covers, preferably for NBC deployment.

20. The use according to claim 19, characterized in that the carrier material (2) faces the source of harmful material.

21. Protective materials, especially protective suits, protective gloves and protective covers, produced using an adsorbing material (1) according to any one of claims 1 to 16 and/or comprising an adsorbing material (1) according to any one of claims 1 to 16.

22. The protective materials according to claim 21 which are characterized in that the carrier material (2) faces the source of harmful material and/or in that they are protective suits wherein, when worn, the carrier material (2) is disposed on the body-remote side.